



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105536612 B

(45)授权公告日 2018.12.11

(21)申请号 201610080000.6

(22)申请日 2016.02.04

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105536612 A

(43)申请公布日 2016.05.04

(73)专利权人 杭州鼎流科技有限公司

地址 311121 浙江省杭州市余杭区仓前街
道绿汀1号财通大厦1幢301室

(72)发明人 余银娣 刘熙云 冯晓燕 葛海儒

(74)专利代理机构 杭州天勤知识产权代理有限公司 33224

代理人 徐敏

(51)Int.Cl.

B01F 7/18(2006.01)

(56)对比文件

CN 103041742 A, 2013.04.17, 说明书第
[0005]-[0062]段, 附图1-8.

CN 202942835 U, 2013.05.22, 说明书第
[0025]-[0033]段, 附图1-3.

审查员 裴雪菲

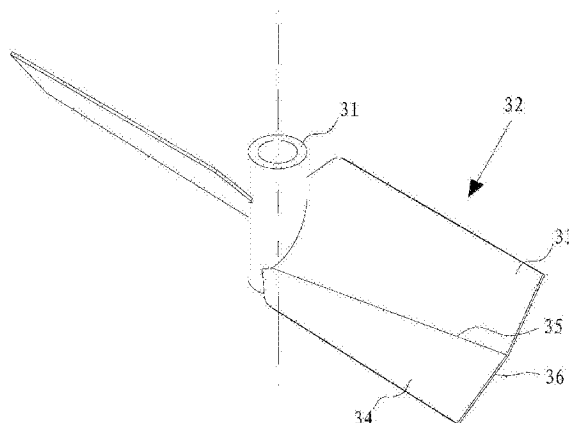
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种用于高粘度搅拌罐的搅拌桨和搅拌器

(57)摘要

本发明公开了一种用于高粘度搅拌罐的搅拌桨, 包括与转轴固定连接的轮毂以及固定在轮毂周向的桨叶, 所述桨叶包括相对转轴轴向倾斜布置的主体部分以及所述主体部分朝旋转方向翻折形成的弯折部分, 所述弯折部分的折线自轮毂沿着桨叶的长度方向延伸至桨叶末端, 所述主体部分相对转轴轴向的倾斜角度为 $20^{\circ} \sim 40^{\circ}$, 所述弯折部分与主体部分的夹角为 $150^{\circ} \sim 170^{\circ}$; 本发明还公开了用于高粘度搅拌罐的搅拌器; 本发明的搅拌桨以及搅拌器为二折页桨, 桨叶的主体部分相对轴向的角度较小, 有助于桨叶的清洗, 避免桨叶表面结垢, 同时弯折部分满足轴向流动的需求, 适用于中、高粘度物料的充分混合, 结构简单且便于清洗。



1. 一种用于高粘度搅拌罐的搅拌器,包括驱动电机、转轴以及搅拌桨,所述搅拌桨包括与转轴固定连接的轮毂以及固定在轮毂周向的桨叶,其特征在于,所述桨叶包括相对转轴轴向倾斜布置的主体部分以及所述主体部分朝旋转方向翻折形成的弯折部分,所述弯折部分的折线自轮毂沿着桨叶的长度方向延伸至桨叶末端,所述主体部分相对转轴轴向的倾斜角度为 $20^{\circ}\sim 40^{\circ}$,所述弯折部分与主体部分的夹角为 $150^{\circ}\sim 170^{\circ}$,所述弯折部分与主体部分连接形成的凸起背向驱动电机;

所述搅拌桨设有至少两个,沿着转轴轴向间隔分布;

所述搅拌桨的直径依次减小,其中离驱动电机最近的搅拌桨直径最大;

任一搅拌桨的桨叶在轴向上与相邻搅拌桨的桨叶错位布置。

2. 如权利要求1所述的用于高粘度搅拌罐的搅拌器,其特征在于,所有桨叶沿径向延伸且延伸方向垂直转轴,所述的折线相对所述桨叶的中心线的夹角为 $5^{\circ}\sim 20^{\circ}$ 。

3. 如权利要求1所述的用于高粘度搅拌罐的搅拌器,其特征在于,所述主体部分的倾斜角度为 $30^{\circ}\sim 40^{\circ}$ 。

4. 如权利要求1所述的用于高粘度搅拌罐的搅拌器,其特征在于,所述弯折部分与主体部分的夹角为 $150^{\circ}\sim 160^{\circ}$ 。

5. 如权利要求1所述的用于高粘度搅拌罐的搅拌器,其特征在于,所述桨叶的数量为2~4片。

6. 如权利要求1所述的用于高粘度搅拌罐的搅拌器,其特征在于,相邻搅拌桨的间距与直径较大的搅拌桨的直径之比为 $0.6\sim 1.4$ 。

一种用于高粘度搅拌罐的搅拌桨和搅拌器

技术领域

[0001] 本发明涉及物料搅拌装置,特别涉及一种用于高粘度液体的搅拌桨和搅拌器。

背景技术

[0002] 搅拌过程是化工、食品、环保等工业中最常见的关键单元操作之一。随着应用需求的增长,大量的不同形式的搅拌系统被开发出来。但由于流体性质的多样性,搅拌系统很难有统一的型式,针对不同的物料特性和混合需求,需要开发不同形式的搅拌桨叶。

[0003] 在一些高粘度液体搅拌场合,由于物料粘度较大,传统的径向桨叶如Rushton、Chemineer CD-6和Chemineer BT-6等,由于缺乏轴向的运动,物料在搅拌罐中会出现分层的现象,需要较长时间才能混合均匀。典型的轴向桨如Lightnin A200、Lightnin A310、Lightnin A315虽然在分层问题上得到了改善,但由于桨叶与轴向夹角较大(一般大于 40°),采用罐顶喷淋的清洗方式,无法清洗到桨叶背部,容易形成物料堆积,在食品工业尤其不利,会导致物料变质。此外,针对高粘度搅拌,往往采用提高转速的方法。但提高转速只能使得搅拌桨附近混合充分,在远离搅拌系统的罐壁附近,流体几乎停滞不动。

[0004] 为了提高搅拌效果,现有技术中有研究者提出了折页的搅拌桨叶,申请公布号CN 105251394 A的专利文献公开了一种改进的折叶桨式搅拌器,由搅拌轴、轮毂和桨叶构成,桨叶工作表面的前侧边沿设置有长方形的扰流堰并开设有均匀分布的矩形导流孔,每个矩形导流孔在桨叶旋转方向上的后侧边沿均设置有矩形导流板。该发明的有益效果是:在搅拌操作时部分料液在导流板的引导下通过导流孔流向桨叶背面,这部分轴向流动的料液对桨叶背面的料液形成冲击,增强了料液的湍流程度,能够使料液得到更好的循环和混合,提高了搅拌的效率及均匀性;扰流堰可有效地避免料液中固体颗粒对叶片产生的不均匀磨损,保证了搅拌器的使用寿命,并提高了设备的经济性。

[0005] 又例如申请公布号CN 105056797 A的专利文献公开了一种折叶式混合搅拌机,包括机架和通过钢板架设在所述机架上的传动装置,所述传动装置依次包括电机、与所述电机传动连接的减速机、与所述减速机传动连接的凸缘联轴器,所述机架内设有搅拌桶,所述搅拌桶中心设有搅拌叶,所述传动装置与所述搅拌叶通过转动杆传动连接,所述搅拌叶包括直线部和弯折部,所述搅拌叶直线部与所述弯折部的夹角为 45° 。该发明折叶式混合搅拌机,搅拌机的折叶桨在对物料进行搅拌时,不仅对物料沿水平方向剪切,还使物料沿轴向运动,从而使物料能够充分循环和混合,同时也大大提高了搅拌机的工作效率。

[0006] 但是现有的技术大多针对搅拌充分的方向进行改进,而并没有解决桨叶倾斜过大导致清洗困难的问题。

发明内容

[0007] 本发明提供了一种用于高粘度搅拌罐的搅拌桨,结构简单,制造成本低,搅拌混合充分且易清洗。

[0008] 一种用于高粘度搅拌罐的搅拌桨,包括与转轴固定连接的轮毂以及固定在轮毂周

向的桨叶,所述桨叶包括相对转轴轴向倾斜布置的主体部分以及所述主体部分朝旋转方向翻折形成的弯折部分,所述弯折部分的折线自轮毂沿着桨叶的长度方向延伸至桨叶末端,所述主体部分相对转轴轴向的倾斜角度为 $20^{\circ}\sim 40^{\circ}$,所述弯折部分与主体部分的夹角为 $150^{\circ}\sim 170^{\circ}$ 。

[0009] 所述桨叶的主体部分倾斜布置,产生轴向力从而使搅拌过程中物料充分混合,本发明中的主体部分倾斜角度为 $20^{\circ}\sim 40^{\circ}$,小于现有技术的轴向搅拌桨的倾斜程度,更便于清洗,适用于食品或是高粘度的物料搅拌;同时还设有弯折部分来提高搅拌效果,从而实现保证轴向流的基础上最大程度便于清洗。所述轮毂一般为中空圆柱形,各桨叶采用焊接方式与轮毂固定连接。桨叶可以直接采用钢板折弯成型,轮毂选择标准无缝钢管切割,桨叶与轮毂焊接连接,整体工艺简单,加工方便。朝旋转方向翻折是指本发明的弯折部分是面向物料翻折的,即弯折后相对转轴的倾斜角度变大。

[0010] 为了提高整体的搅拌效果,优选的,所有桨叶沿径向延伸且延伸方向垂直转轴,从而使桨叶水平方向上覆盖范围最大,所述的折线相对所述桨叶的中心线的夹角为 $5^{\circ}\sim 20^{\circ}$ 。上述设置使弯折部分沿径向向上倾斜,进一步提高轴向的搅拌效果。

[0011] 为了进一步兼顾清洗和轴向搅拌效果,优选的,所述桨叶的倾斜角度为 $30^{\circ}\sim 40^{\circ}$ 。

[0012] 为了进一步提高轴向搅拌效果,优选的,所述弯折部分与主体部分的夹角为 $150^{\circ}\sim 160^{\circ}$ 。

[0013] 为了保证搅拌效果,优选的,所述桨叶的数量为 $2\sim 4$ 片。

[0014] 本发明还提供了一种用于高粘度搅拌罐的搅拌器,包括驱动电机、转轴以及上述的搅拌桨,所述弯折部分与主体部分连接形成的凸起背向驱动电机。从而在驱动搅拌桨转动时产生向上的轴向力来搅拌物料。

[0015] 为了提高搅拌效果以及扩大搅拌范围,优选的,所述搅拌桨设有至少两个,沿着转轴轴向间隔分布。

[0016] 优选的,任一搅拌桨的桨叶在轴向上与相邻搅拌桨的桨叶错位布置。以平衡径向力。

[0017] 为了使所搅拌液体轴向充分混合,优选的,所述搅拌桨的直径依次减小,其中离驱动电机最近的搅拌桨直径最大。

[0018] 使各桨叶形成的漩涡之间物料充分交换,优选的,相邻搅拌桨的间距与直径较大的搅拌桨的直径之比为 $0.6\sim 1.4$ 。

[0019] 本发明还提供了一种用于高粘度物料的搅拌装置,包括搅拌罐,还包括与搅拌罐配合的上述的搅拌器,各搅拌桨的直径与该搅拌桨所在平面的搅拌罐直径之比为 $1/2\sim 4/5$ 。

[0020] 通过设置各搅拌桨的直径D,使直径D自上而下递减,可以在罐壁附近形成单一方向的自上而下的流动,还通过选择适当的搅拌桨的间距,各桨叶间小的漩涡之间存在一定的物质交换。借助以上措施,来实现物料在罐内的轴向运动,来避免分层现象发生。

[0021] 本发明的有益效果:

[0022] 本发明的搅拌桨以及搅拌器为二折页桨,桨叶的主体部分相对轴向的角度较小,有助于桨叶的清洗,避免桨叶表面结垢,同时弯折部分满足轴向流动的需求,适用于中、高粘度物料的充分混合,结构简单且便于清洗。

附图说明

- [0023] 图1为本发明的搅拌装置的结构示意图。
- [0024] 图2为本发明的搅拌桨的立体结构示意图。
- [0025] 图3为本发明的搅拌桨的结构示意图。
- [0026] 图4为图3的俯视图。
- [0027] 图5为图3的右视图。

具体实施方式

[0028] 如图1~5所述,本实施例的高粘度搅拌罐的搅拌装置包括搅拌罐1和搅拌器2,搅拌器2包括驱动电机(图中未画出)、转轴21以及多个搅拌桨3、搅拌桨4、搅拌桨5和搅拌桨6,四个搅拌桨沿着转轴轴向间隔布置,每个搅拌桨包括两片桨叶,围绕轮毂沿着周向均匀分布,在轴向上,任一搅拌桨的桨叶位于相邻搅拌桨的两桨叶的中间位置。图1中的箭头所示的曲线为物料的流动循环方向。

[0029] 搅拌罐1的直径2100mm,高2150mm,四个搅拌桨分别焊接于转轴21上,自上而下直径分别为1050mm、980mm、890mm、490mm,各搅拌桨间隔的间距分别为635mm、625mm和570mm。

[0030] 各搅拌桨除了尺寸大小不同外,结构相同,以下以直径最大的搅拌桨3为例进行说明。

[0031] 搅拌桨3包括:与转轴21固定连接的轮毂31以及固定在轮毂31周向的两片桨叶32,桨叶32包括相对转轴21轴向倾斜布置的主体部分33以及主体部分33朝旋转方向(桨叶的旋转方向)翻折形成的弯折部分34,弯折部分34的折线35自轮毂31沿着桨叶32的长度方向延伸至桨叶末端36,主体部分33相对转轴21轴向的倾斜角度 α 为 35° ,弯折部分与主体部分的夹角为 160° 。

[0032] 桨叶32沿径向延伸且延伸方向垂直转轴21,从而使所有桨叶处于同一平面,且该平面垂直转轴21,弯折部分34与主体部分33连接形成的折线35相对桨叶32的中心线37的夹角为 8° 。搅拌桨安装后,弯折部分34与主体部分33连接形成的凸起38背向位于罐顶的驱动电机。

[0033] 本实施例基于数值模拟与测试的结果,选择适当的桨叶的各夹角参数,在桨叶周围可以形成自下而上的轴向流动;使桨叶直径D自上而下递减,可以在罐壁附近形成单一方向的自上而下的流动;通过选择适当的桨叶间距,各桨叶间小的漩涡之间存在一定的物质交换;借助以上措施,来实现物料在罐内的轴向运动,来避免分层现象发生;采用二折页桨,可以满足轴向流动的需求,有助于桨叶的清洗,避免桨叶表面结垢;桨叶采用钢板折弯成型,轮毂选择标准无缝钢管切割,桨叶与轮毂焊接连接,整体工艺简单,加工方便。

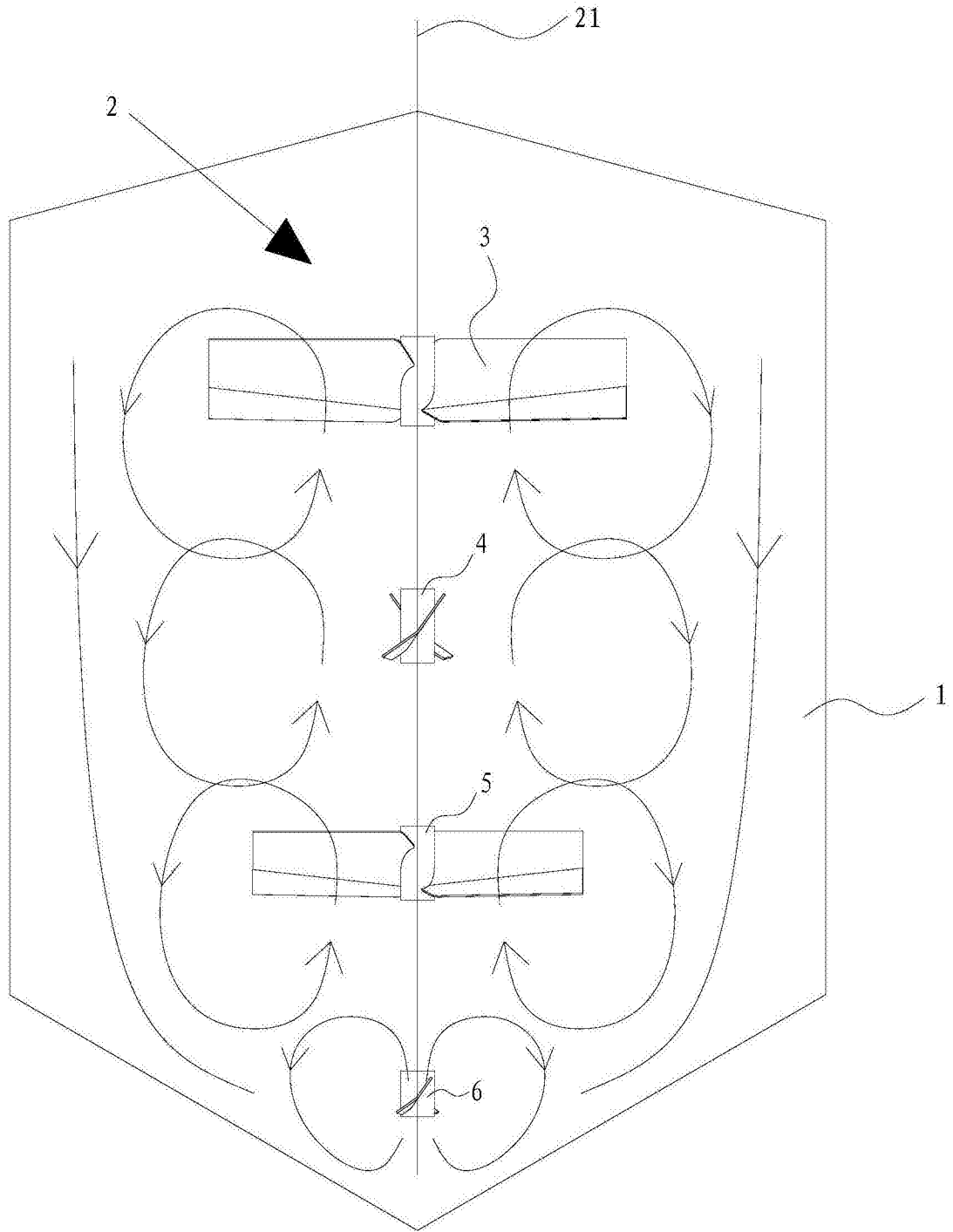


图1

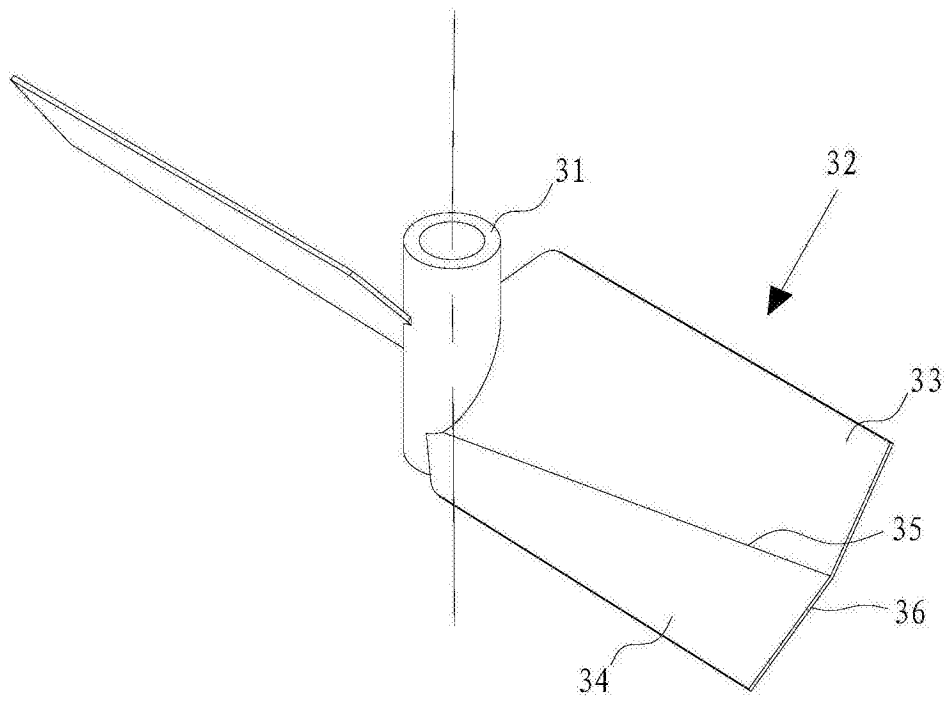


图2

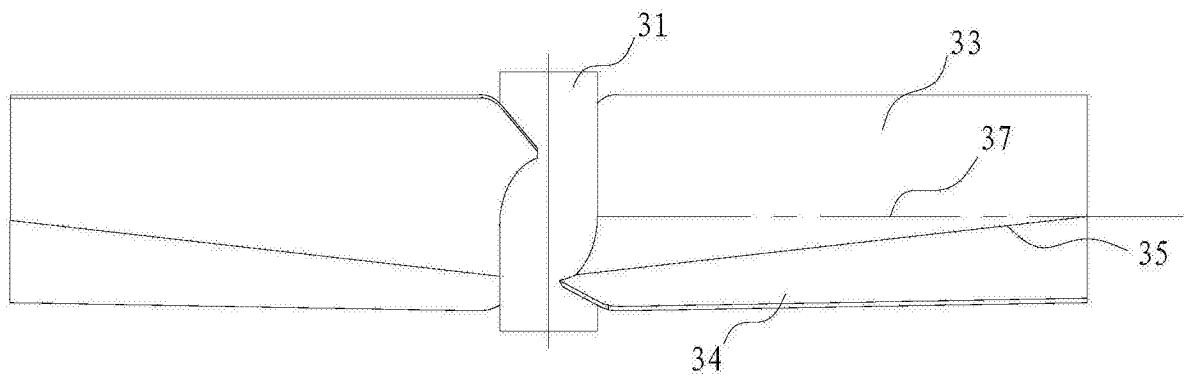


图3

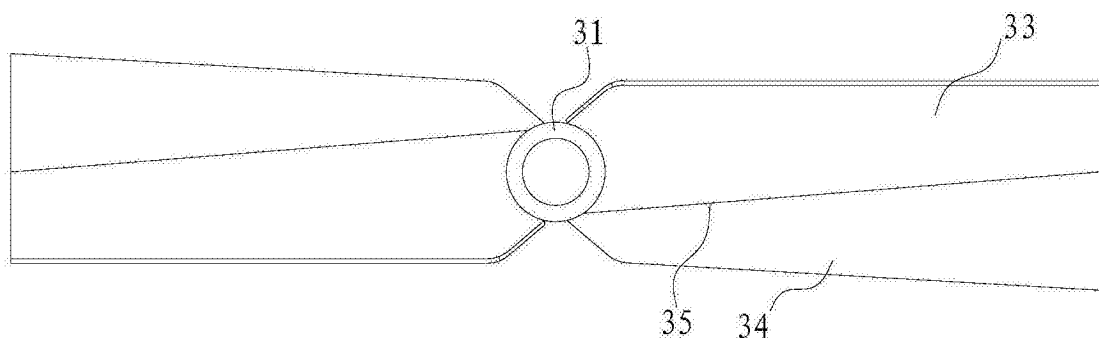


图4

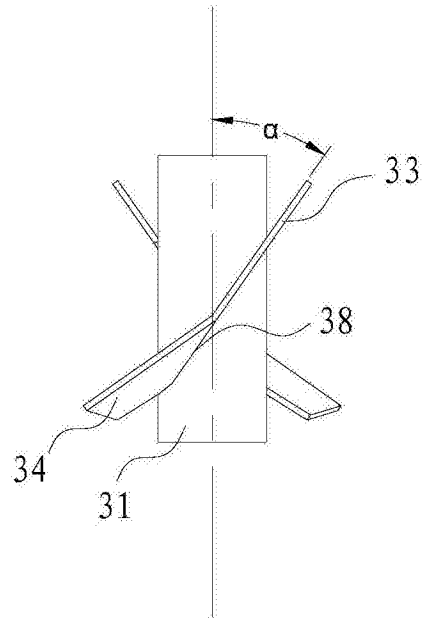


图5